



Todesursachenstatistik und ICD, quo vadis?

Einleitung

Die deutsche Todesursachenstatistik setzt die weltweit gültigen Anforderungen der Weltgesundheitsorganisation (WHO) um. Ihre Ergebnisse haben eine hohe Bedeutung für Politik, Gesundheitsforschung und für die Bevölkerung. Unverzichtbar sind ihre Ergebnisse auch für die Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen (Sustainable Development Goals; [1]). Mit den von der WHO über die Zeit herausgegebenen Revisionen der Internationalen statistischen Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme (ICD) haben sich auch die Möglichkeiten der Todesursachenstatistik kontinuierlich weiterentwickelt und substanziell verbessert. Spezifischere Schlüsselnummern erlauben eine genauere Verschlüsselung von Diagnosen und Todesursachen (TU). Auch wenn diese Entwicklungen grundlegend für eine zunehmend spezifischere Todesursachenstatistik waren, so kommt der Entwicklung und Einführung des Kodiersystems „Iris“ eine besondere Bedeutung für die Weiterentwicklung der Todesursachenstatistik zu. Insbesondere die standardisierte Umsetzung von Diagnosetexten auf den Todesbescheinigungen in ICD-Kodes, unter Berücksichtigung eines komplexen Regelwerks (Bd. 2 der ICD-10-WHO), hat zu einer einheitlicheren Anwendung der Klassifikation und damit zu belastbareren und nachvollziehbareren Statistiken geführt [2]. Gleichzeitig zeigen aktuelle Studien [3], dass der Verbesserung der Feststellung des Todes, der zugrunde liegenden Todesursachen sowie der Ausstellung der Todesbescheinigung eine zentrale

Bedeutung hinsichtlich der zukünftigen Weiterentwicklung der Todesursachenstatistik zukommt. Treibende Kraft für die Entwicklung der ICD war von Beginn an die Todesursachenforschung. Ihre Erkenntnisse resultieren in Handlungsempfehlungen für Politik, Öffentlichkeit und Gesundheitsdienstleister und zeigen neuen Forschungsbedarf auf. Die Nutzung der ICD für morbiditätsbezogene Anwendungsbereiche, vor allem für Entgeltsysteme und die Qualitätssicherung, hat über die Jahre stetig zugenommen. Dabei hat die Todesursachenforschung Anzahl und Komplexität der Aktualisierungen insbesondere der aktuellen 10. Revision der ICD geprägt [4] sowie Grenzen ihres Einsatzes und ihrer Weiterentwicklung aufgezeigt. Neue Herausforderungen an die Pflege und Weiterentwicklung der ICD ergeben sich zusätzlich aus der zunehmenden Digitalisierung und Vernetzung der Informationsverarbeitung in der Medizin und beim Einsatz von medizinischen Klassifikationen, Terminologien und Standards [5]. Der vorliegende Beitrag stellt diesen Entwicklungsprozess in den Kontext der Methodik der Todesursachenstatistik in Deutschland und beleuchtet dabei verschiedene Revisionen der ICD hinsichtlich ihres Einflusses auf die Todesursachenstatistik.

Methodik der Todesursachenstatistik und Datengrundlage

Die amtliche unikausale Todesursachenstatistik beruht auf dem Konzept des Grundleidens bei einem Todesfall. Das Grundleiden ist laut Regelwerk der ICD-10 [6]:

- die Krankheit oder Verletzung, die den Ablauf der direkt zum Tode führenden Krankheitszustände auslöste, oder
- der Umstand des Unfalls oder der Gewalteinwirkung, der den tödlichen Ausgang verursachte.

Statistische Landesämter bestimmen manuell oder mit einem elektronischen Kodiersystem das Grundleiden nach dem von der WHO vorgegebenen Algorithmus, der aus zwei Teilaufgaben besteht:

1. Ermittlung des Startpunktes (SP): Mit den Regeln SP1–SP8 wird der sogenannte Startpunkt der Todesbescheinigung bestimmt. Der Startpunkt ist der Beginn einer Kausalkette, die im zuerst auf der Todesbescheinigung angegebenen Zustand endet. Das Ergebnis der Teilaufgabe ist der Startpunkt SP.
2. Modifikation (M) des Startpunktes: Mit den Regeln M1–M4 kann der Startpunkt noch verändert werden, um eine spezifischere ICD-10-Kodierung zu erzielen. Das Ergebnis der Teilaufgabe ist das Grundleiden UC („underlying cause“).

Elektronische Signierung mit Iris/MUSE

Bis 1997 wurde die deutsche Todesursachenstatistik nach den Vorgaben der ICD-9 ausgewertet, seit 1998 basiert sie auf der ICD-10-WHO [6]. Statistische Landesämter signierten Todesbescheinigungen bis 2009 ausschließlich manuell. Seit 2010 setzten einige Landesämter das elektronische Kodiersystem Iris mit dem US-amerikanischen Kodierkern

Bundesland	Vollumfängliche Nutzung Iris/MUSE (2017)	Elektronische Datenerfassung durch	Todesbescheinigungen (2015)
Baden-Württemberg	Ja	Gesundheitsämter	108.066
Bayern	Nein	–	133.536
Berlin	Ja	Gesundheitsämter	34.278
Brandenburg	Ja	Statist. Landesamt	30.750
Bremen	Nein	–	7811
Hamburg	Nein	–	17.565
Hessen	Nein	–	66.534
Mecklenburg-Vorpommern	Nein	–	20.315
Niedersachsen	Nein	–	92.460
Nordrhein-Westfalen	Ja	Statist. Landesamt	204.352
Rheinland-Pfalz	Ja	Mortalitätsregister	46.777
Saarland	Nein	–	13.427
Sachsen	Ja	Gesundheitsämter	54.467
Sachsen-Anhalt	Ja	Gesundheitsämter	32.369
Schleswig-Holstein	Nein	–	33.663
Thüringen	Nein	–	28.830

50 Jahre, weiblich, natürlicher Tod		Direkte Kodierung
1a	Pulmonale Hypostase	J81
1b	Pneumonie	J18.9
1c	–	–
2	COPD, dekompensierte Herzinsuffizienz	J44.9, I50.9

ACME (Automated Classification of Medical Entities)/MICAR (Mortality Medical Indexing, Classification, and Retrieval) ein. Der Kodierkern ist eine Softwarekomponente, die automatisiert und standardisiert das Grundleiden nach den Vorgaben der WHO selektiert. Seit 2013 wird ausschließlich Iris mit dem neuen Kodierkern MUSE (Multicausal and Unciausal Selection Engine) verwendet [7]. Das Kodiersystem Iris/MUSE wird in sieben Bundesländern vollumfänglich im Produktivbetrieb für die Todesursachenstatistik des Berichtsjahrs 2017 genutzt (Tab. 1). Damit werden ca. 55 % der deutschen Todesbescheinigungen elektronisch bearbeitet.

Auf Basis vollständig kodierter Todesbescheinigungen ermittelt Iris/MUSE neben dem Grundleiden (UC) die multikausalen Todesursachen (MC). Die Arbeitsweise wird mit einem Beispiel erläutert (Tab. 2): Die Texterkennung

von Iris/MUSE führt zunächst zeilenweise eine Kodierung der Diagnosetexte durch (rechte Spalte). Iris/MUSE verarbeitet automatisch bis zu 80 % der verzeichneten Diagnosen und Zustände. Unkodierte Diagnosetexte werden von Signierfachkräften manuell nachkodiert.

Anschließend führt der Kodierkern MUSE bei Bedarf eine multikausale Umkodierung durch und wählt auf Basis des multikausalen Datensatzes das Grundleiden des Todesfalls aus. Die Umkodierung basiert dabei auf dem internationalen Regelwerk (Bd. 2 der ICD-10 WHO) sowie den im Kodierkern MUSE hinterlegten, international vereinbarten Entscheidungstabellen [8]. Das MUSE-Kodierfenster, das den Signierfachkräften angezeigt wird, macht die standardisierte Vorgehensweise von MUSE nachvollziehbar (Abb. 1).

Im oberen Teil des Kodierfensters werden die Textdefinitionen und Codeverän-

derungen angezeigt. Im unteren Kodierprotokoll kann die Entscheidungsabfolge nachvollzogen werden.

Je zwei grüne Zeilen informieren über den jeweiligen Prüfschritt:

- Regeltyp nach WHO (SP1–SP8 oder M1–M4), angezeigt in Spalte „Regel“,
- aktualisiertes (vorläufiges) Grundleiden, angezeigt in Spalte „UC“.

Der an unterster Stelle des Protokolls genannte Code J44.0 geht als Grundleiden in die amtliche Todesursachenstatistik ein.

Die relevanten Entscheidungsschritte werden angezeigt:

- SP3: Vorhandensein einer annehmbaren Kausalkette in Teil 1, die bei dem Zustand Pneumonie J18.9 startet.
- SP6: Erweiterung der Kausalkette in Teil 2 („weitere Krankheiten“), da die WHO COPD J44.9 als offensichtliche Ursache für Pneumonie ansieht. J44.9 ist der Startpunkt der Kausalkette.
- M1: Pneumonie J18.9 wird aber als Komplikation des Startpunktes J44.9 gewertet und umkodiert in J44.0 (grünes Häkchen).
- M3: Es wird geprüft, ob die Schritte SP6, M1 oder M2 noch einmal angewandt werden können. Das ist aber hier nicht der Fall.

Abweichend von der ärztlichen Dokumentation wird nicht „Pneumonie“, sondern „COPD mit akuter Infektion der unteren Atemwege“ (J44.0) als Grundleiden gewählt, da das Regelwerk der WHO [4] „COPD“ als besonders bedeutsam für die Todesursachenstatistik einstuft.

International abgestimmte Vorgehensweise

Der in Deutschland entwickelte Kodierkern MUSE ersetzt seit 2017 auch im internationalen Kodiersystem Iris den bisherigen De-facto-Standard ACME/MICAR. Die Entscheidungen von MUSE beruhen auf einem medizinisch-fachlichen Regelwerk der Mortalitätsstatistik mit fast 170.000 Detailanweisungen. Beim Programmstart liest MUSE das Regelwerk aus einer Konfigurationsdatei ein und hält es für die Verarbeitung

O. Eckert · U. Vogel

Todesursachenstatistik und ICD, quo vadis?

Zusammenfassung

Die Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme (ICD) stellt den weltweit verbindlichen Standard zur Erstellung der Todesursachenstatistik dar.

Fragestellungen: Welche Effekte haben bisherige Revisionen der ICD auf die Todesursachenstatistik und welche Chancen und Herausforderungen zeichnen sich beim möglichen Übergang von der ICD-10 zur ICD-11 ab?

Es wird die Ausschöpfung der ICD-9 und ICD-10 durch die deutsche Todesursachenstatistik sowie die Dokumentationsqualität berechnet. Verwendet werden die Ergebnisse der amtlichen Todesursachenstatistik und 67.000 Todesbescheinigungen, die mit dem Kodiersystem Iris/MUSE verarbeitet werden.

Neben einer deutlichen Veränderung des Ausschöpfungsgrades beim Übergang von ICD-9 nach ICD-10 werden regionale Effekte sichtbar. Der Anteil schlecht beschriebener unikausaler Todesursachen liegt bei über 10%.

Trotz umfangreicher Verbesserungen der ICD-Revisionen gibt es seit Jahren bekannte Defizite bei der Festlegung der Todesursachen, der Ausstellung der Todesbescheinigung und bei der Qualität der Signierung. Um das Potenzial der ICD in Deutschland besser auszuschöpfen, erscheinen folgende Maßnahmen prioritär: 1. vollumfängliche Nutzung von Iris/MUSE, 2. Etablierung einer multikausalen Todesursachenstatistik, 3. Einführung einer elektronischen Todesbe-

scheinigung, 4. Verbesserung der ärztlichen Todesursachenerfassung.

Mit der in Kürze von der WHO bereitgestellten 11. Revision der ICD eröffnen sich zusätzliche Perspektiven für die Weiterentwicklung der Todesursachenstatistik in Wissenschaft, Public Health und Politik. Ein abgestimmtes Vorgehen unter Einbeziehung von Prozessbeteiligten und Nutzergruppen ist erforderlich, um den damit verbundenen Herausforderungen gerecht zu werden.

Schlüsselwörter

Todesursachenstatistik · ICD-11 · Iris/MUSE · Multikausale Todesursachenstatistik · Elektronische Todesbescheinigung

Cause-of-death statistics and ICD, quo vadis?

Abstract

The International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems (ICD) is the worldwide binding standard for generating underlying cause-of-death statistics.

Objectives: What are the effects of former revisions of the ICD on underlying cause-of-death statistics and which opportunities and challenges are becoming apparent in a possible transition process from ICD-10 to ICD-11?

This article presents the calculation of the exploitation grade of ICD-9 and ICD-10 in the German cause-of-death statistics and quality of documentation. Approximately 67,000 anonymized German death certificates are

processed by Iris/MUSE and official German cause-of-death statistics are analyzed. In addition to substantial changes in the exploitation grade in the transition from ICD-9 to ICD-10, regional effects become visible. The rate of so-called “ill-defined” conditions exceeds 10%.

Despite substantial improvement of ICD revisions there are long-known deficits in the coroner’s inquest, filling death certificates and quality of coding. To make better use of the ICD as a methodological framework for mortality statistics and health reporting in Germany, the following measures are necessary: 1. General use of Iris/MUSE, 2. Establishing multiple underlying cause-

of-death statistics, 3. Introduction of an electronic death certificate, 4. Improvement of the medical assessment of cause of death. Within short time the WHO will release the 11th revision of the ICD that will provide additional opportunities for the development of underlying cause-of-death statistics and their use in science, public health and politics. A coordinated effort including participants in the process and users is necessary to meet the related challenges.

Keywords

Underlying cause of death statistics · ICD-11 · Iris/MUSE · Multiple underlying cause of death statistics · Electronic death certificate

bereit. Diese multi- und unikausalen Entscheidungstabellen werden von der Iris Core Group jährlich nach den Vorgaben der WHO aktualisiert [8].

Ausschöpfungsgrade der Todesursachenstatistik

Die Anzahl unterschiedlicher ICD-Kategorien, die in einem Berichtszeitraum (Jahr) und einer Berichtseinheit (Deutschland oder Bundesland) ausgewählt wurden, sei hier n_{ICD} .

Die Anzahl verwendeter ICD-Kategorien der unikausalen Todesursachenstatistik n_{ICD}^{UC} der Jahre 1998 bis 2015 wird mithilfe der Mikrodaten der Forschungsdatenzentren des Bundes und der Länder ermittelt [9].

Die Anzahl verwendeter ICD-Kategorien der multikausalen Todesursachenstatistik n_{ICD}^{MC} wird mit dem Kodiersystem Iris/MUSE für 67.192 Todesbescheinigungen exemplarisch berechnet. Eine multikausale Datengrundlage ist in Deutschland nicht verfügbar, sodass an-

onymisierte multikausale Daten aus den Jahren 2010 bis 2016 verwendet werden, die dem Statistischen Bundesamt zur Weiterentwicklung von Iris/MUSE zur Verfügung stehen. Circa 30.000 weitere Datensätze mit Rechtschreibfehlern oder unleserlichen Textteilen werden bei der automatisierten multikausalen Analyse ignoriert. N_{ICD} ist die Anzahl termi-

Kodierungen (mit Änderungen)				
1 a	J81			pulmonale Hypostase
1 b	J189			Pneumonie
2	J449	J440	I509	COPD, decomp. Herzinsuffizienz
Ablauf der Entscheidungen (Kodierprotokoll)				
<input type="checkbox"/> Ausführliches Kodierprotokoll				
Nr.	Regel	UC	?	Meldung
1				START DER SELEKTION: J81 / J189 * J449 I509
2	SP3			(+) J189 erklärt darüber befindliche Zustände in Teil II
3		J189		Auswahl: J189 =PNEUMONIE, NICHT NÄHER BEZEICHNET
4	SP6			(+) J189 ist direkte Folge von J449
5		J449		Auswahl: J449 =CHRONISCHE OBSTRUKTIVE LUNGENKRANKHEIT, NICHT NÄHER BEZEICHNET
6	M1			(+) Spezielle Anweisung: J440 ersetzt J449 und J189
7		J440		Auswahl: J440 =CHRONISCHE OBSTRUKTIVE LUNGENKRANKHEIT MIT AKUTER INFektion DER UNTEREN ATEMWEGE
8	M3			(+) Nochmalige Prüfung der Schritte SP6,M1 und M2

Abb. 1 ◀ MUSE-Kodierfenster

naler Kategorien einer ICD-Version¹, die in einem Berichtsjahr für die Kodierung vorgesehen ist:

$$N_{ICD9} = 6900$$

(siehe [10]),

$$N_{ICD102016} = 10.607$$

Der Ausschöpfungsgrad a der Todesursachenstatistik gibt Auskunft darüber, wie viel Prozent der Kategorien der jeweiligen ICD-Version zur Kodierung genutzt werden:

$$a_{ICD} = \frac{n_{ICD}}{N_{ICD}} * 100.$$

Ergebnisse für Kennzahlen der ICD-Kodierung in Deutschland

Ausschöpfung der ICD durch die amtliche Todesursachenstatistik

Abb. 2 zeigt den Zeitverlauf der Anzahl unterschiedlicher terminaler ICD-Kategorien n_{ICD}^{UC} , die in der unikausalen Todesursachenstatistik zur Kodierung genutzt worden sind. Nach der Einführung der ICD-10 WHO erhöhte sich

die Anzahl verwendeter ICD-10-Kategorien deutlich um mehr als ein Drittel (von 2547 in 1997 auf 3420 in 1998). Dieses Niveau veränderte sich in den Folgejahren nicht.

In 2013 benutzte die deutsche unikausale Todesursachenstatistik 3501 von 10.600 verfügbaren ICD-10-Kategorien bei 893.825 Sterbefällen. Der Ausschöpfungsgrad $a_{ICD102013}^{UC}$ betrug ca. 33% im Jahre 2013. Die Todesursachenstatistik des Jahres 1996 hatte einen Ausschöpfungsgrad a_{ICD9}^{UC} von 37%.

Abb. 3 stellt für das Berichtsjahr 2015 den Ausschöpfungsgrad in Abhängigkeit von der Fallzahl der Berichtseinheiten (Bundesländer) dar. Hinterlegt ist eine logarithmische Trendlinie. Beispielsweise ist der Ausschöpfungsgrad $a_{ICD102015}^{UC} = 18,4\%$ für Baden-Württemberg (BW) bei 108.066 Verstorbenen deutlich höher als in Bayern (BY) mit $a_{ICD102015}^{UC} = 16,6\%$ und 133.536 Sterbefällen.

Ausschöpfung der ICD bei elektronischer Kodierung

67.192 Datensätze kodiert Iris/MUSE 2017 mit insgesamt 278.005 multikausalen ICD-Kodes (4,14 Kodes pro Todesbescheinigung). Die Anzahl der unterschiedlichen multikausalen ICD-Kodes $n_{ICD10}^{MC} = 2325$ ist um den Faktor 1,8 größer als die Anzahl der unikausa-

len ICD-Kodes $n_{ICD10}^{UC} = 1272$. Die Ausschöpfungsgrade sind:

$$a_{ICD10}^{MC} = 21,92\%,$$

$$a_{ICD10}^{UC} = 11,99\%.$$

Die vierte Spalte von Tab. 3 zeigt die prozentuale Verteilung der uni- und multikausalen Codes ($n = 345.197$) auf die Kapitel der ICD-10. Mehr als 55% der verwendeten ICD-10-Kodes repräsentieren Krankheiten des Kreislaufsystems (Kapitel IX) und Neubildungen (Kapitel II). Die meisten dreistelligen ICD-10-Kategorien (Spalte 3) hat das Kapitel XX (Äußere Ursachen).

Der unikausale und multikausale (bzw. kombinierte) Ausschöpfungsgrad für dreistellige ICD-Kategorien beträgt 52,4%: 1074 von 2050 dreistelligen ICD-Kategorien enthalten mindestens einen endständigen ICD-10-Kode.

Abb. 4 zeigt die kombinierten Ausschöpfungsgrade, die jeweils auf die Anzahl der Dreisteller der Kapitel der ICD-10 bezogen sind. Die Werte sind über den Balken dargestellt. Bezeichnungen häufig verwendeter Kapitel sind in den Balken zu finden. Beispielsweise wird für 111 von 128 Dreistellern des Kapitels II Neubildungen mindestens ein unikausaler oder multikausaler Code mit Iris/MUSE ermittelt. Der zugehörige Ausschöpfungsgrad des Kapitels II ist somit 86,7%.

Bei den drei Kapiteln (II, IX und X) mit den meisten verwendeten Codes (Spal-

¹ In der Todesursachenstatistik wird die ICD-10 WHO verwendet, die in dreijährigem Abstand aktualisiert wird. Die Version ICD-10 WHO 2016 wird angewandt auf die Sterbefälle der Jahre 2016, 2017 und 2018.

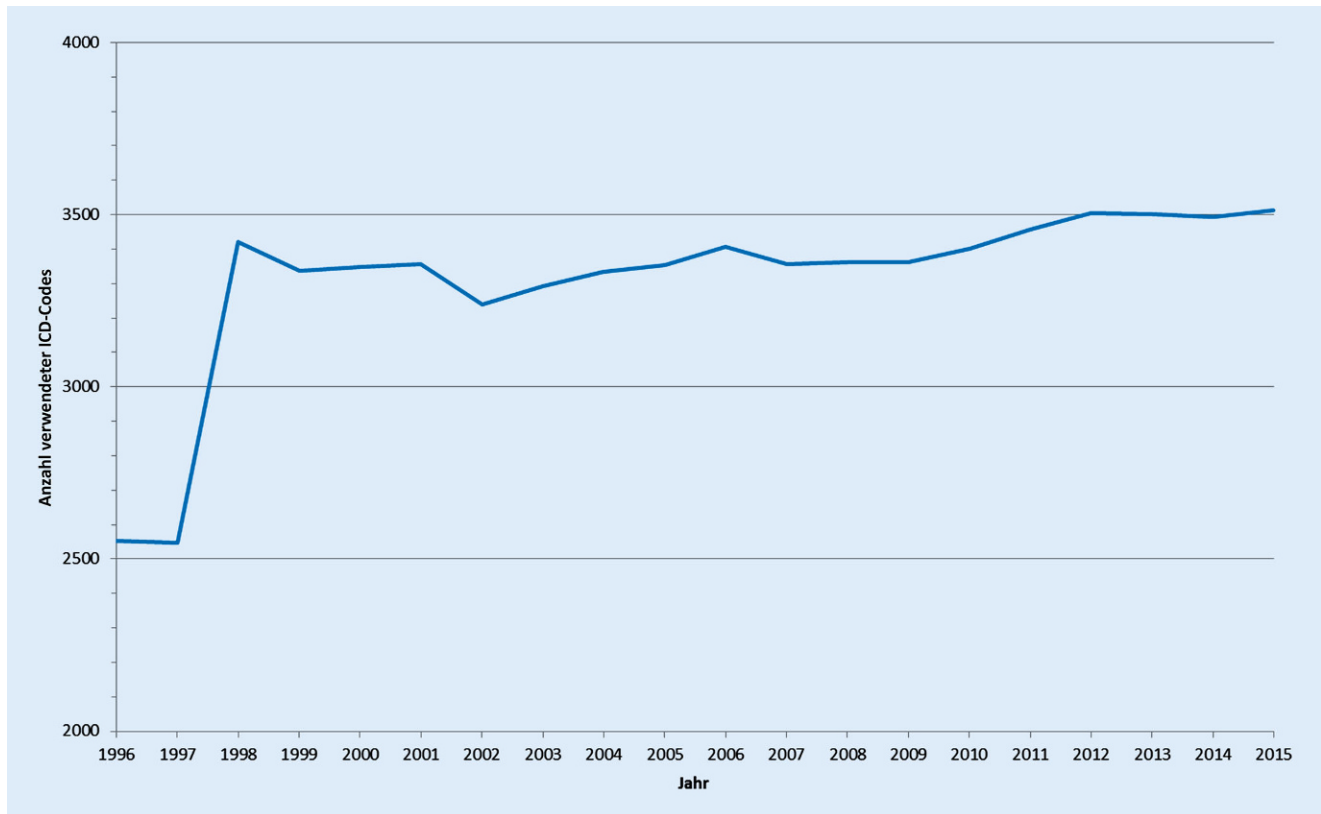


Abb. 2 ▲ Anzahl verwendeter ICD-Kategorien der deutschen Todesursachenstatistik im Zeitverlauf zwischen 1996 und 2015

te 4 aus **Tab. 3**) finden sich jeweils Ausschöpfungsgrade über 80 %.

Schlecht beschriebene Todesursachen nach WHO

In einer Studie der WHO aus dem Jahre 2005 werden unikausale Todesursachen als „schlecht beschrieben“ („ill defined“) klassifiziert, die einer der folgenden vier ICD-10-Gruppen zugeordnet sind [11]:

1. C76, C80, C97 (Bösartige Neubildungen sonstiger und ungenau bezeichneter Lokalisationen, ohne Angabe der Lokalisation oder mit mehreren Lokalisationen),
2. I47.2, I49.0, I46, I50, I51.4, I51.5, I51.6, I51.9, I70.9 (Krankheiten des Kreislaufsystems ohne diagnostische Bedeutung wie Herzstillstand),
3. R00–R99 (Kapitel XVIII: Symptome und abnorme klinische und Laborbefunde, die andernorts nicht klassifiziert sind),
4. Y10–Y34, Y87.2 (Ereignisse inkl. ihrer Folgezustände, deren nähere

Umstände unbestimmt sind).

Im Jahre 2007 waren 12,5 % der deutschen Todesursachen dieser Liste zugeordnet und damit im weltweiten Vergleich als Daten mittlerer Qualität bewertet [12]. Im Jahre 2015 verringerte sich der Anteil auf 10,7 %.

10,50 % (7085/67.192) der unikausalen Todesursachen, die von Iris/MUSE berechnet werden, sind nach den genannten Kriterien „schlecht beschrieben“ und somit für die Nutzer der Todesursachenstatistik wenig informativ. Die von Ärzten als Startpunkt der Kausalkette in Teil 1 angegebenen Zustände (z. B. Pneumonie in Zeile 1b des Beispiels der **Abb. 1**) sind zu 17,0 % schlecht definiert, von 278.005 multikausalen Codes sind es sogar 24,94 %.

Diskussion und Ausblick

Herausforderungen der Todesursachenstatistik

Die Todesursachenstatistik basiert weltweit auf der von der WHO publizierten ICD-Klassifikation. Gravierende Veränderungen wie der Übergang von der ICD-9 zur ICD-10 haben großen Einfluss auf die unikausale Todesursachenstatistik: Verglichen mit der Auswertung nach ICD-9 konnte ab 1998 eine Steigerung der verwendeten ICD-Kategorien von ca. 2500 auf ca. 3500 erzielt werden (**Abb. 2**), da von der ICD-10 deutlich mehr kodierbare Endpunkte als von der ICD-9 bereitgestellt werden. Allerdings ist der Ausschöpfungsgrad der in der Todesursachenstatistik verwendeten terminalen ICD-Kategorien bei diesem Wechsel von ca. 37 % auf ca. 33 % gesunken.

Darüber hinaus wird der Ausschöpfungsgrad stark von der Anzahl der ausgewerteten Todesbescheinigungen beeinflusst. In kleinen Bundesländern

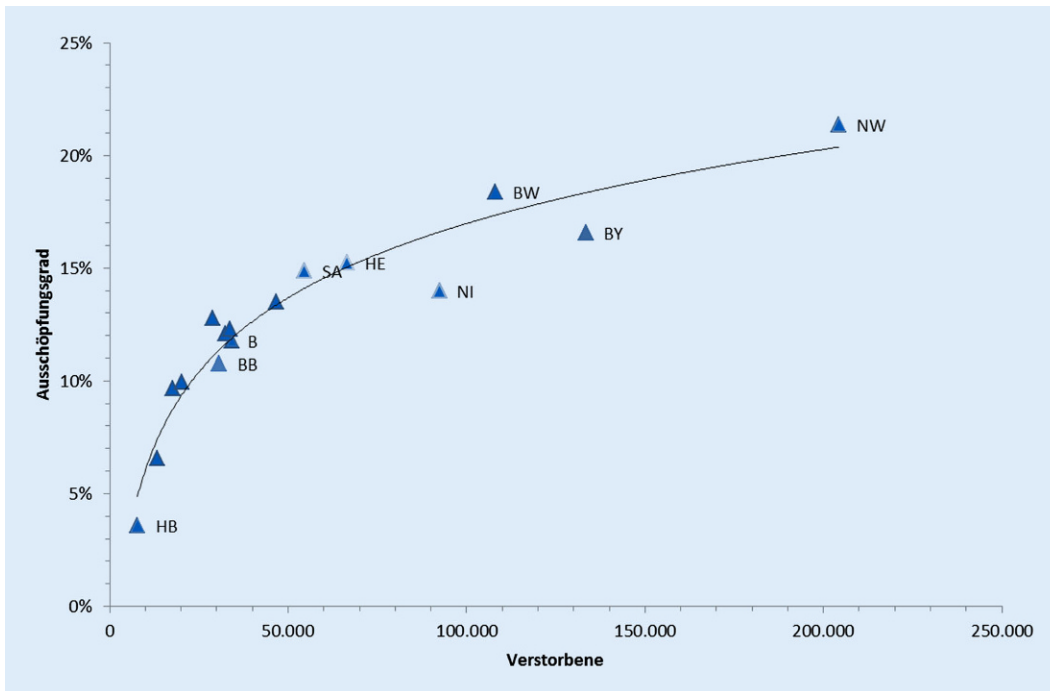


Abb. 3 ◀ Regionale Ausschöpfungsgrade der ICD in Abhängigkeit von den Sterbefällen für die Todesursachenstatistiken der Länder in 2015

wie Bremen mit ca. 7000 Verstorbenen pro anno werden viele seltene Todesursachen nicht berichtet. Der heutige Ausschöpfungsgrad der nationalen amtlichen Todesursachenstatistik befindet sich seit Jahren auf einem stabilen niedrigen Niveau. Der größte Teil der verfügbaren ICD-10-Kodes wird für die Kodierung von Zuständen genutzt, die in der heutigen Todesursachenstatistik keine Rolle spielen. Es ist derzeit nicht klar, für welche Todesursachen eine größere oder andersartige Differenzierung der künftigen ICD-11-Kodierung benötigt wird.

Allerdings ist das inhaltliche Informationspotenzial der Todesursachenstatistik seit Jahren nicht ausgeschöpft: Bereits 1995 und somit vor Einführung der ICD-10 haben Jahn et al. in einer umfassenden wissenschaftlichen Studie die Wirksamkeit von Maßnahmen zur Verbesserung der Validität und der Reliabilität der deutschen Todesursachenstatistik nachgewiesen [13]:

Maßnahme 1: Informationsanreicherung. Gesundheitsämter könnten durch eine systematische Sichtung von Todesbescheinigungen und eine Informationsanreicherung, die auf gezieltem Nachfragen bei behandelnden Hausärzten oder Krankenhausärzten basiert, den

Informationsgehalt und die Validität eines Großteils der Todesbescheinigungen signifikant verbessern.

Maßnahme 2: Elektronische Signierung. Die Verwendung eines automatischen Kodiersystems erhöht die Reliabilität der Signierung von Todesbescheinigungen.

Die Umsetzung beider Maßnahmen könnte zu einer Erhöhung des Ausschöpfungsgrades beitragen: Durch Maßnahme 1 würden bislang fehlende Informationen in die Kodierung einfließen. Maßnahme 2 kann durch eine spezifischere automatische Kodierung der vorhandenen Diagnosen die Anzahl der ICD-Kodes der Todesursachenstatistik erhöhen.

Qualität von Todesbescheinigungen

Seit Einführung der ICD-10 im Jahr 1998 hat sich der Informationsgehalt deutscher Todesbescheinigungen nicht fundamental verbessert.

Zack et al. publizierten 2017 eine Analyse von 10.000 Todesbescheinigungen aus Mecklenburg-Vorpommern und ermittelten in mehr als 27% schwerwiegende Dokumentationsfehler [14]. Neben dem Fehlen relevanter Informationen wird in über 12% der Fälle eine

nichtplausible Kausalkette als das häufigste Problem geschildert.

Die Daten der deutschen Todesursachenstatistik 2015 sind nach WHO-Kriterien von mittlerer Qualität: Gegenüber dem Jahr 2000 ist der Anteil schlecht definierter Todesursachen allerdings von 14% auf 10,7% gesunken. 23 Länder hatten dagegen bereits im Jahr 2000 Daten von hoher Qualität [11].

Die Ergebnisse der multikausalen Analyse zeigen, dass sogar 24% der multikausalen Todesursachen schlecht beschrieben sind. Aufgrund des Ausschlusses fehlerbehafteter und somit nicht automatisch kodierbarer Todesbescheinigungen ist der tatsächliche Anteil vermutlich höher.

Einheitlichkeit der Signierung

Andersohn et al. berichteten, dass Kodierfehler in einzelnen statistischen Landesämtern für Sprünge in den Herzinfarkt mortalitätsraten verantwortlich seien [15]. Die amtliche Statistik wies zwischen 2007 und 2008 in Berlin einen Anstieg der Todesrate wegen Herzinfarkts von 113% aus. In allen anderen Bundesländern erniedrigte sich die diesbezügliche Mortalität. Nach Ansicht der Autoren sei diese Auffälligkeit auf eine fehlerhafte

Tab. 3 Anzahl der dreistelligen Kategorien (Dreisteller) und prozentuale Verteilung der verwendeten uni- und multikausalen Codes nach Kapiteln der ICD-10

Kapitel	Bezeichnung des Kapitels	Anzahl Dreisteller	Verwendete Codes (%)
I	Bestimmte infektiöse und parasitäre Krankheiten	171	2,03
II	Neubildungen	128	13,81
III	Krankheiten des Blutes und der blutbildenden Organe sowie bestimmte Störungen mit Beteiligung des Immunsystems	43	0,91
IV	Endokrine, Ernährungs- und Stoffwechselkrankheiten	73	5,30
V	Psychische und Verhaltensstörungen	78	4,44
VI	Krankheiten des Nervensystems	68	2,81
VII	Krankheiten des Auges und der Augenanhangsgebilde	47	0,05
VIII	Krankheiten des Ohres und des Warzenfortsatzes	24	0,01
IX	Krankheiten des Kreislaufsystems	76	41,80
X	Krankheiten des Atmungssystems	64	9,51
XI	Krankheiten des Verdauungssystems	72	3,76
XII	Krankheiten der Haut und der Unterhaut	72	0,29
XIII	Krankheiten des Muskel-Skelett-Systems und des Bindegewebes	79	0,70
XIV	Krankheiten des Urogenitalsystems	82	3,88
XV	Schwangerschaft, Geburt und Wochenbett	76	0,01
XVI	Bestimmte Zustände, die ihren Ursprung in der Perinatalperiode haben	59	0,11
XVII	Angeborene Fehlbildungen, Deformitäten und Chromosomenanomalien	87	0,08
XVIII	Symptome und abnorme klinische und Laborbefunde, die anderenorts nicht klassifiziert sind	92	7,69
XIX	Verletzungen, Vergiftungen und bestimmte andere Folgen äußerer Ursachen	195	1,13
XX	Äußere Ursachen von Morbidität und Mortalität	373	1,00
XXI	Faktoren, die den Gesundheitszustand beeinflussen und zur Inanspruchnahme des Gesundheitswesens führen	84	0,67
XXII	Schlüsselnummern für besondere Zwecke	7	0,02

te manuelle Auswertung in statistischen Landesämtern zurückzuführen.

Ebenso ist die Analyse regionaler Ausschöpfungsgrade der verfügbaren endständigen ICD-Kategorien (Abb. 3) ein Hinweis auf unterschiedliche Methoden bei der Erstellung der Todesursachenstatistik durch statistische Landesämter: In Baden-Württemberg wurden 2015 fast 200 ICD-Kategorien mehr als in Bayern verwendet, obwohl 19% weniger Todesbescheinigungen bearbeitet worden sind als in Bayern.

Nicht zuletzt ist die uneinheitliche Nutzung von Iris/MUSE durch statistische Landesämter (Tab. 1) ein klares Indiz für methodische Mängel bei der Erstellung der deutschen Todesursa-

chenstatistik im föderalen Verbund. Circa zehn Jahre nach der ersten Verfügbarkeit des elektronischen Kodiersystems Iris in Deutschland werden im Berichtsjahr 2017 lediglich 55% der Todesbescheinigungen digital bearbeitet. Eine Steigerung der elektronischen Signierung könnte erreicht werden, wenn mehr Gesundheitsämter ihrer elektronischen Lieferpflicht nach § 11a des Bundesstatistikgesetzes nachkämen. Der Hauptgrund für den geringen Digitalisierungsgrad der Todesursachenstatistik ist letztendlich, dass in Deutschland noch keine elektronische Todesbescheinigung existiert.

Umsetzung der ICD-Versionen

Die ICD-10-Klassifikation wird seitens der WHO im dreijährigen Rhythmus (zuletzt 2016) angepasst. Neben der Anzahl und der inhaltlichen Spezifikation der Kategorien wird auch das Regelwerk der ICD-10 für die Mortalitätsstatistik aktualisiert. Die hohe Komplexität dieses Regelwerkes ist dadurch verursacht, dass der Algorithmus zur Selektion des Grundleidens auch bei vielfach problematischen Dokumentationen zu sinnvollen Ergebnissen gelangen soll. Im Beispielfall (Abb. 1) wird Pneumonie als Grunderkrankung angegeben. Das Regelwerk weist den Signierer an, COPD als offensichtliche Ursache einer Pneumonie anzusehen, obwohl der Arzt COPD in Teil 2 und somit nicht explizit als Ursache der Pneumonie dokumentiert hat.

Der Effekt einer strikten und einheitlichen Anwendung des Regelwerkes wird anhand der Ergebnisse der automatischen Signierung mit Iris/MUSE deutlich: Würden immer die als Startpunkt in Teil 1 dokumentierten Zustände in die Todesursachenstatistik einfließen, so wären 17% der Todesursachen wenig informativ. Die Anwendung des Regelwerkes bewirkt eine Verringerung dieser Rate auf 10,5%, da in einer standardisierten Weise aussagekräftigere Angaben auf Todesbescheinigungen präferiert werden.

Insbesondere bei der Analyse und Bewertung zeitlicher Trends von Mortalitätsraten ist die Umsetzung der Vorschriften der ICD bedeutsam, die durch ein elektronisches Kodiersystem unterstützt wird [16].

Multikausale Todesursachenstatistik

Im Gegensatz zum manuellen Verfahren erfordert die elektronische Signierung zwingend eine vollständige multikausale Kodierung aller auf den Todesbescheinigungen verzeichneten Zustände, da beispielsweise Kausalketten unter Verwendung der multikausalen Codes auf Plausibilität geprüft werden. Die in Iris/MUSE implementierte Texterkennung kodiert bis zu 80% der Terme automatisch multikausal. Der Rest wird

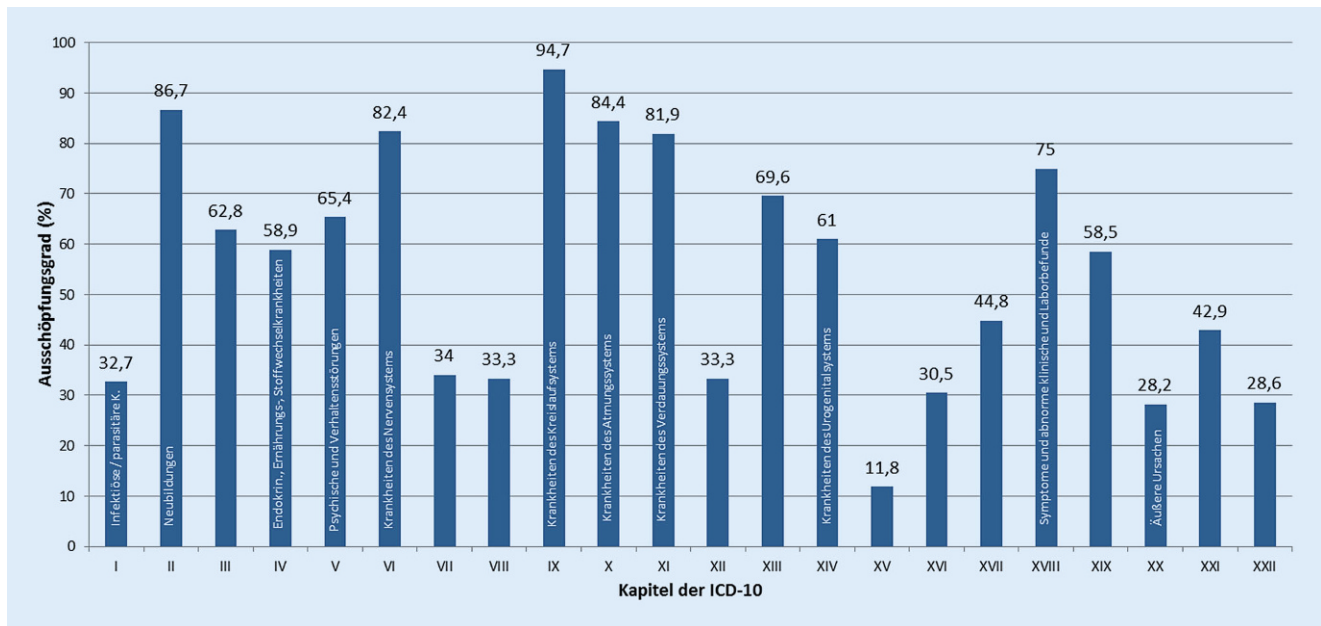


Abb. 4 ▲ Kombinierte Ausschöpfungsgrade der dreistelligen Kategorien bezogen auf die Kapitel der ICD-10 WHO 2016

in standardisierter Weise von Signierfachkräften nachkodiert (z.B. durch Korrektur von Schreibfehlern). Auch kann bei äußeren Ursachen (z.B. Unfällen) auf eine ergänzende manuelle Kodierung nicht verzichtet werden, da relevante Angaben häufig nicht in dem von der WHO vorgesehenen Format dokumentiert sind.

Die Ergebnisse zeigen, dass eine künftige multikausale Todesursachenstatistik das Potenzial der ICD-10 fast doppelt so hoch ausschöpfen könnte wie die unikausale Todesursachenstatistik. Jedoch sind in den nächsten Jahren sinnvolle Auswertungskonzepte zu entwickeln, die dieses zusätzliche Informationspotenzial erschließen [17].

Aus methodischer Sicht ist ein flächendeckender Umstieg der statistischen Landesämter auf das Kodiersystem Iris/MUSE dringend geboten. Das Regelwerk der ICD-10 zur Selektion des Grundleidens und zur multikausalen Kodierung ist äußerst komplex und kann fachgerecht und effizient nur mit elektronischer Unterstützung angewandt werden [7].

Elektronische Todesbescheinigung (eTB)

Im BMG-Gutachten (Bundesministerium für Gesundheit) zur „Aufwand-

Nutzen-Abschätzung zum Aufbau und Betrieb eines nationalen Mortalitätsregisters“ wurde im Jahr 2013 konstatiert, dass der gegenwärtige Prozess der Todesfallerfassung und Erstellung der Todesursachenstatistik hinter dem Standard anderer Länder zurückstehe [3]. Die Einrichtung eines Mortalitätsregisters, das der Wissenschaft den datenschutzkonformen und aufwandsarmen Zugang zu personenbeziehenden Daten ermöglichen soll, sei erst nach Verbesserung der o.g. Prozesse sinnvoll. Ein wichtiger Baustein zur Unterstützung einer verbesserten Todesfallerfassung könnte eine künftige elektronische Todesbescheinigung sein, die beispielsweise folgende Funktionalitäten bereitstellen könnte:

- Jede Ärztin und jeder Arzt erfasst Todesbescheinigungen in einer bundeseinheitlichen Eingabemaske.
- Obduktionsergebnisse fließen in einem geregelten Verfahren in die Todesursachenstatistik ein.
- Todesbescheinigungen können von berechtigten Ärzten korrigiert werden, falls wichtige Informationen ergänzt werden müssen.
- Daten werden elektronisch an beteiligte Behörden (z.B. Gesundheitsamt) übermittelt.

Die eTB sollte zwingend in die Digitalisierungsstrategie der Bundesregierung für die öffentliche Verwaltung einbezogen werden [18]. Mehrfacherfassungen der gleichen Daten von unterschiedlichen Behörden sind zu vermeiden und einheitliche technische Standards auf unterschiedlichen Verwaltungsebenen zu nutzen. Auch sollten Synergieeffekte (z.B. zu epidemiologischen Krebsregistern) genutzt werden.

Eine künftige eTB allein ist nicht ausreichend für eine nachhaltige Verbesserung des Informationsgehaltes der Todesbescheinigungen: Neben der Beseitigung struktureller Probleme der ärztlichen Leichenschau [19] ist eine verbesserte Schulung von Ärzten und die Aufnahme des Themas in die Ausbildung von Studierenden notwendig. Es ist zu erwarten, dass die eTB deutliche Auswirkungen auf eine zukünftige Todesursachenstatistik haben wird: Der Anteil ungenau bezeichneter Todesursachen sollte beispielsweise zurückgehen, wenn Ergebnisse später durchgeführter Obduktionen elektronisch nachgemeldet werden. Nicht zuletzt durch eine Erweiterung der amtlichen Todesursachenstatistik um eine „multikausale Todesursachenstatistik“ und den Aufbau eines nationalen Mortalitätsregisters könnten die Anforderungen an die Datenqualität

und den Differenzierungsgrad (z. B. seltene Krankheiten) in Zukunft wachsen.

Umstieg der Todesursachenstatistik auf ICD-11

Hinsichtlich der zuvor dargestellten Anforderungen an eine zunehmend spezifischere Erfassung und Analyse der Todesursachen und begleitenden Informationen zu Todesumständen und Todesarten zeichnen sich neue Möglichkeiten bei einem zukünftigen Einsatz der aktuell in der Entwicklung befindlichen 11. Revision der ICD ab. So wurden die Diagnosekategorien inhaltlich an den aktuellen Stand des medizinischen Wissens angepasst und zahlreiche Kapitel, z. B. zu Infektionskrankheiten, Neubildungen, Herz-Kreislauf-Krankheiten, Verletzungen und Vergiftungen, äußeren Ursachen von Morbidität und Mortalität, strukturell überarbeitet. Andere Kapitel, wie z. B. zu Krankheiten des Immunsystems oder Schlaf-Wach-Krankheiten, wurden gänzlich neu eingeführt.

Auch wurden grundsätzlich neue Strukturelemente wie die „Postkoordination“ und das „Cluster Coding“ eingeführt. Unter Postkoordination versteht man im Kontext der ICD-11 die Aufspaltung von Informationsteilen einer Diagnose zu Einzelkonzepten (Kodes), sodass statt eines präkoordinierten Kodes mit allen Informationsbestandteilen mehrere Kodes die Diagnose beschreiben. Die Zusammenfassung mehrerer postkoordinierter Kodes zu einer Informationseinheit („Diagnose“) wird im Kontext der ICD-11 als „Cluster Coding“ bezeichnet. Hierbei stellt eine Konvention (Syntax) zur Identifizierung der Einzelkodes sicher, dass der Cluster als solcher erkannt, inhaltlich interpretiert und informationstechnisch verarbeitet werden kann. Bei der Postkoordination werden beide Informationseinheiten durch getrennte Kodes verschlüsselt und dann zu einem „Cluster“ verbunden.

Insbesondere die neuen Erweiterungskodes dienen der Erhöhung der Spezifität bei der anwendungsfallbezogenen Kodierung von Diagnosen. Hier gibt es unterschiedliche Anforderungen zwischen den Bereichen Mortalität (ätiologieorientiert) und Morbidität (ätiolo-

gie- und manifestationsorientiert), die zukünftig besser adressiert werden können. Darüber hinaus ermöglichen sie eine flexible Weiterentwicklung der Klassifikation für nationale und internationale Zwecke. So ist denkbar, dass Informationen, die heute z. B. in der elektronischen Kodiersoftware Iris in Form sog. Flags erfasst werden, zukünftig mittels spezifischer Erweiterungskodes kodiert werden.

Dies erscheint insbesondere für die bereits erwähnten Überlegungen zur möglichen Einführung einer elektronischen Todesbescheinigung in Deutschland relevant, bei der ggf. gezielt Informationen abgefragt werden können, die dann automatisch in eine Kodierung umgesetzt werden können.

Mit den vorgenannten Neuerungen stellen sich jedoch auch zusätzliche Herausforderungen im Rahmen einer möglichen Einführung der ICD-11 in Deutschland. Neue Inhalte in neuer Anordnung mit zusätzlichen, neuen Strukturelementen müssen hinsichtlich ihrer Effekte auf die Prozesskette von der Kodierung der (elektronischen) Todesbescheinigungen bis zu den Auswirkungen auf die Fortführung relevanter Zeitreihenanalysen (national und international) analysiert werden. Dies betrifft vor allem die inhaltliche Überleitung von der ICD-10 auf die ICD-11 (und zurück), die in vielen Fällen nicht 1:1 möglich ist. Da die multikausale Kodierung aller auf der Todesbescheinigung vermerkten Diagnosen in die Prozessierung zur Festlegung des Grundleidens eingeht (s. a. oben), sind auch Effekte auf die endgültige Todesursache (Grundleiden) zu erwarten. Die Einführung des Cluster Coding im Rahmen der Postkoordination erfordert zudem eine Anpassung der Prozessierung der ICD-11-Kodes innerhalb von Iris und nachgelagerten Systemen, die der Kommunikation und Auswertung der erfassten Daten zu Todesursachen dienen.

Die 2007 von der WHO initiierte 11. Revision der ICD befindet sich aktuell in der finalen Phase. Die Veröffentlichung eines ersten Release der ICD-11 durch die WHO ist für den Sommer 2018 geplant. Eine Verabschiedung der ICD-11 durch die Vollversammlung der WHO (World Health Assembly – WHA)

wurde seitens der WHO zwar noch nicht terminiert, findet aber wahrscheinlich innerhalb der nächsten Jahre statt.

Ein künftiger Umstieg der deutschen Todesursachenstatistik auf ICD-11 erfordert eine vorhergehende Überarbeitung der umfangreichen Entscheidungstabellen (des Regelwerks für das elektronische Kodiersystem Iris) durch die Iris Core Group. Für diese Arbeit ist die Koordination und Finanzierung eines internationalen mehrjährigen Projekts erforderlich.

Korrespondenzadresse

Dr. rer. biol. hum. O. Eckert
Referat H101 Gesundheitsstatistiken,
Statistisches Bundesamt
Graurheindorfer Straße 198, 53117 Bonn,
Deutschland
olaf.eckert@destatis.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. O. Eckert und U. Vogel geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Dieser Beitrag beinhaltet keine von den Autoren durchgeführten Studien an Menschen oder Tieren.

Literatur

1. Kaumanns SC, Blumers M, Junglewitz G (2016) Sustainable Development Goals – Indikatoren für die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung; Wirtschaft und Statistik. WISTA 5/2016:20–30
2. Brooke HL, Talbäck M, Hörnblad J, Johansson LA, Ludvigsson JF, Druid H, Feychting M, Ljung R (2017) The Swedish cause of death register. Eur J Epidemiol 32(9):765–773
3. Bundesministerium für Gesundheit (2013) Gutachten zur Aufwand-Nutzen-Abschätzung zum Aufbau und Betrieb eines nationalen Mortalitätsregisters. <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/service/publikationen>. Zugegriffen: 21. März 2018
4. WHO (2015) Official WHO updates 2016 package. <http://www.who.int/classifications/icd/icd10updates/en>. Zugegriffen: 21. März 2018
5. WHO (2017) On behalf of WHO/FIC network. Production of ICD-11: the overall revision process. <http://www.who.int/classifications/icd/ICDRevision.pdf>. Zugegriffen: 21. März 2018
6. DIMDI (2015) ICD-10-WHO Version 2016. www.dimdi.de/dynamic/de/klassi/downloadcenter/icd-10-who/version2016/. Zugegriffen: 21. März 2018
7. Eckert O (2017) Verbesserte Qualität der nationalen und internationalen Todesursachenstatistik durch den Kodierkern MUSE. WISTA 4/2017:118–130
8. Iris Institute (2017) Entscheidungstabellen der Iris Version 5.4.0 Y2017S2. www.dimdi.de/dynamic/

-
- [en/klasi/irisinstitute/downloadcenter](#). Zugegriffen: 21. März 2018
9. Forschungsdatenzentrum (2017) Datenangebot Todesursachenstatistik. www.forschungsdatenzentrum.de/bestand/todesursachen. Zugegriffen: 21. März 2018
 10. DIMDI (2016) Wie viele Schlüsselnummern gibt es in der ICD-9 und in der ICD-10? <http://www.dimdi.de/static/de/klasi/faq/icd-10/allgemein>. Zugegriffen: 21. März 2018
 11. Mathers CD et al (2005) Counting the dead and what they died from : an assessment of the global status of cause of death data. *Bull World Health Organ* 83(3):171–177
 12. Gaber E, Wildner M (2011) Sterblichkeit, Todesursachen und regionale Unterschiede. In: Robert-Koch-Institut (Hrsg) Gesundheitsberichterstattung des Bundes Heft 52, S 27–28
 13. Jahn I, Jöckel K-H, Bocter N, Müller W (1995) Studie zur Verbesserung der Validität und Reliabilität der amtlichen Todesursachenstatistik. Schriftenreihe des BMG, Bd. 52. Nomos, Baden-Baden
 14. Zack F, Kaden A, Riepenhausen S, Rentsch D, Kegler R, Büttner A (2017) Fehler bei der Ausstellung der Todesbescheinigung. *Rechtsmedizin* 27(6):516–527
 15. Andersohn F, Müller-Riemenschneider F, Willich SN (2011) Kodierungsprobleme in der deutschen Todesursachenstatistik am Beispiel ischämischer Herzkrankheiten. *Gesundheitswesen* 73(7):416–422
 16. Steppuhn H, Buda S, Wienecke A, Kraywinkel K, Tolksdorf K, Haberland J, Laufmann D, Scheidt-Nave C (2017) Zeitliche Trends in der Inzidenz und Sterblichkeit respiratorischer Krankheiten von hoher Public-Health-Relevanz in Deutschland. *J Health Monit* 2(3):3–34
 17. Désesquelles A, Gamboni A, Demuru E et al (2016) We only die once... but from how many causes? *Popul Soc (Paris)* 534:1–4
 18. Nationaler Normenkontrollrat (2017) Mehr Leistung für Bürger und Unternehmen: Verwaltung digitalisieren. Register modernisieren. <https://www.normenkontrollrat.bund.de>. Zugegriffen: 21. März 2018
 19. Madea B (2009) Strukturelle Probleme bei der Leichenschau. *Rechtsmedizin* 19(6):399–406